

А. Ч. БУСУРМАНОВА, А.А. АТАНТАЕВА

ПОЛИМЕРЛІ МАТЕРИАЛДАРМЕН ҚАБАТ СУЫН ОҚШАУЛАУ

Өзен кенорнының мұнайы жағдайында полимерлі ерітінділерді қолданудың тиімділігін арттыру мақсатында, полиакриламид және гипан полимерлерін суды қоюлатқыш ретінде қолдану жөнінде зертханалық тәжірибелер жүргізілді.

Полимерлі ерітіндінің жиегі айдалды. Бұл басқа нысандарда полимерлі сулануды кеңейтуге негіз болды.

Батыс Қазақстанның көптеген мұнай кенорындарын белсенді игерудің нәтижесінде мұнай қорының азаюына алып келуде. Бірақ қабатта қиын өндірілетін мұнай қоры қалуда. Қазіргі уақытта ғалымдар мен мұнайшылардың негізгі міндеті болып, өндірілетін мұнай мен газдың қорын арттыруға немесе қабат мұнай беруін арттыруға бағытталған.

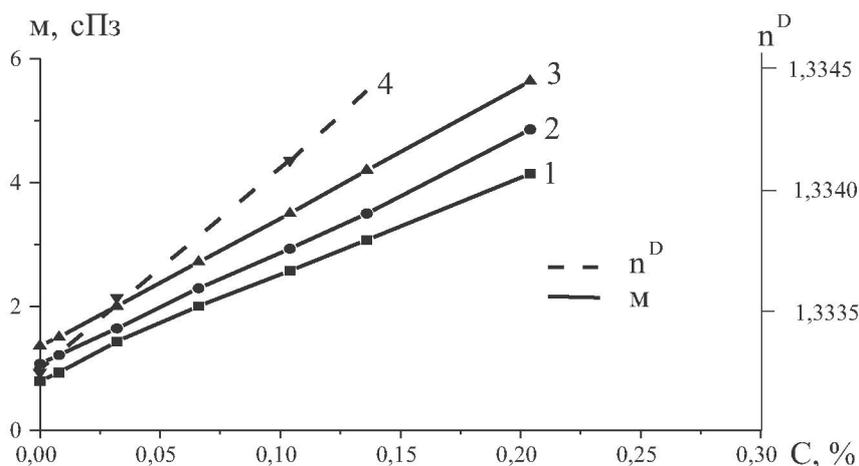
Өзен кенорнында мұнайды алуды арттырудың көптеген жаңа технологиялары енгізілуде.

Бұл жұмыста мұнай қабатының мұнай беруін арттыру мәселесін шешуде Өзен кенорнында

жөндеу-оқшаулау жұмыстарын гелтүзуші полимерлерді қолдану зерттелген.

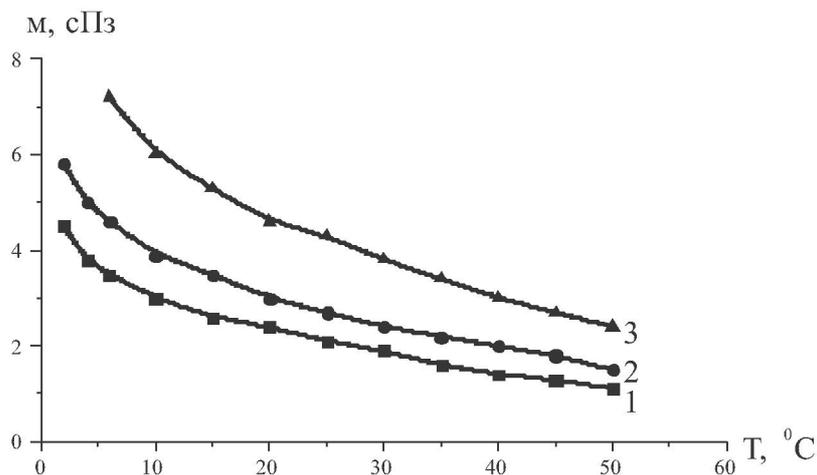
Қабаттан мұнайды ығыстыру тиімділігін анықтайтын негізгі параметр болып, ығыстырылатын және ығыстырушы сұйықтықтардың арасындағы қозғалғыштығының қатынасы болып табылады. Бұл қатынасты азайту үшін жоғары молекулалы полимердің сулы ерітіндісін айдау қолданылады. Мұнайды ығыстырушы агент ретінде ішінара гидролизденген полиакриламид реагентін қолданады.

Өзен кенорнының жағдайында полимер ерітіндісін қолданудың тиімділігін арттыру мақса-



1-сурет. Полиакриламид реагентінің тұтқырлығы мен сыну көрсеткішінің концентрация мен температураға тәуелділігі

1 – $T = 30^\circ\text{C}$; 2 – $T = 20^\circ\text{C}$; 3 – $T = 10^\circ\text{C}$



2-сурет. Гипан полимерінің сулы ерітіндісінің тұтқырлығының температураға тәуелділігі

1 – $C = 0,065\%$; 2 – $C = 0,1\%$; 3 – $C = 0,22\%$

тында қоюландырғыш ретінде полиакриламид және гипан полимерлерін қолдану жөнінде зертханалық тәжірибелер жүргізілді.

Таза полиакриламид молекулалық массасы 4-5 миллионға жететін, сызықты полимер [1, 2].

Зертханалық зерттеу жүргізу үшін ПАА және гидролизденген полиакрилонитрил (гипан) қолданылды.

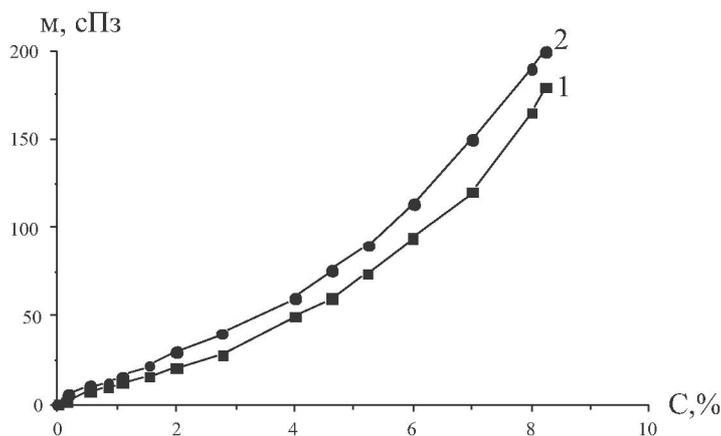
ПАА және гипанның ерітінділерінің тұтқырлығы вискозиметрде, ал сыну көрсеткіші рефрактометрде қолданылды.

ПАА мен гипан полимерлерінің тұтқырлығы мен сыну көрсеткішінің концентрация мен температураға тәуелді қисығы 1,2-суреттерде көрсетілген.

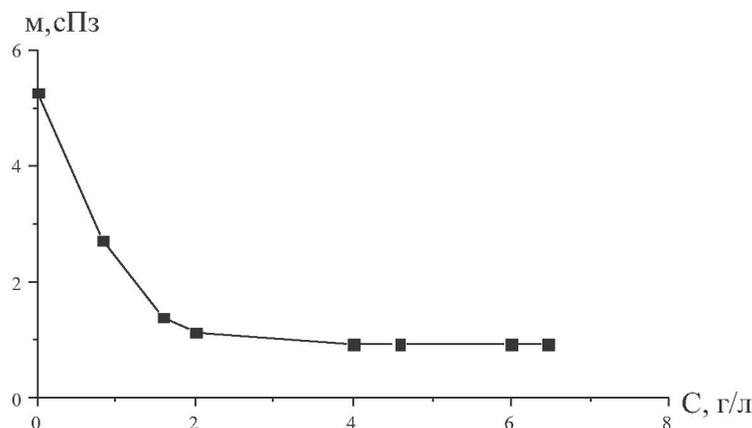
Ерітіндідегі гипан концентрациясын 100°C дейін тұрақты салмаққа дейін кептіру арқылы,

ал ПАА концентрациясын – спиртте тұндырылған реагентті кептіру арқылы анықталды. 1,2-суреттен көргеніміздей, концентрацияның өзгеруінің белгілі аумағында тұтқырлық пен сыну көрсеткіші еріген заттың концентрациясымен сызықты өзгереді. Бұл жоғары молекулалық қосылыс молекулалары сұйытылған ерітіндіде бір-бірінен өте алыс орналасып, олардың өзара әсерлері өте аз болады [3-5]. Бірдей белсенді құрамды ПАА ерітіндісі мен гипанның тұтқырлықтарының айырмашылықтары аз ғана болды.

ПАА мен гипан поливалентті металдардың (кальций, магний, темір) катиондарына өте сезімтал. Сондықтан судың құрамы ерітіндінің тұтқырлығына едәуір әсер етеді. Гипанның төмен концентрациялы ерітіндісі (0,01-0,1 %) кальций



3-сурет. Гипан ерітіндісінің техникалық (1) және дистильденген (2) судағы тұтқырлығының концентрацияға тәуелділігі



4-сурет. Гипан ерітіндісінің тұтқырлығының еріткіш құрамындағы кальций ионының концентрациясына тәуелділігі

және магний иондарының қатысында коагуляцияланып, қиын еритін ұсақ дисперсті бөлшектер түзеді. Гипанның жоғары концентрациялы ерітіндісі (0,5-1 %) ұлпа тәрізді тұнба, ал 7-10% гипан кальций және магний тұздарының қатысында өте тез коагуляцияланып, талшық тәрізді қатты коагулянт түзеді.

3-суретте гипан ерітіндісінің дистильденген және Өзен мұнай кенорнында қабатқа айдалатын техникалық судағы тұтқырлығы көрсетілген.

Айдалатын судың құрамында кальций және магний иондарының концентрациясы аз ғана болса да (0,3 г/л дейін), гипанның сұйытылған ерітіндісінің тұтқырлығы техникалық саду 1,5-2 есе төмендейді.

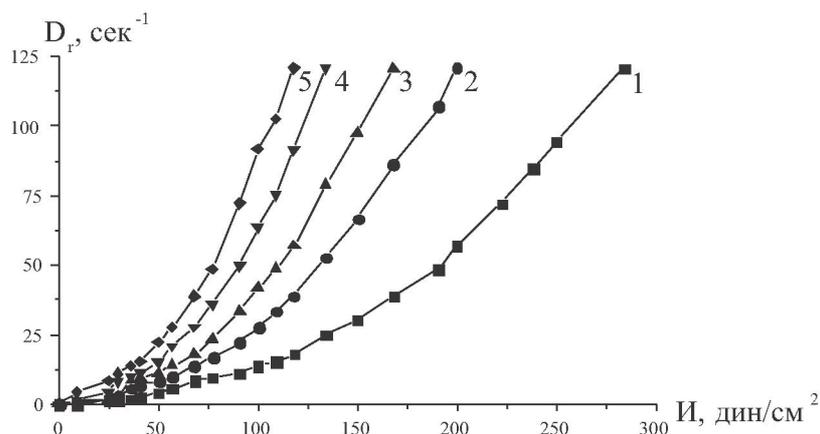
4-суретте 0,2% гипан ерітіндісінің тұтқырлығының еріткіш құрамындағы кальций ионының

концентрациясына тәуелділігінің қисығы көрсетілген.

Суреттен көргеніміздей, судағы кальций ионының құрамы 2-2,5 г/л болғанда, 0,2 % гипан ерітіндісінің тұтқырлығы су тығыздығынан өзгешелігі өте аз.

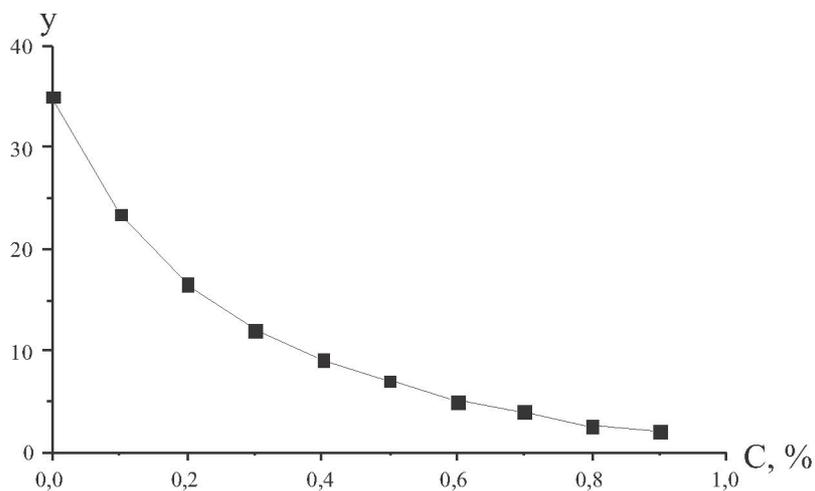
ПАА ерітіндісіне кальций мен магний тұздары аз әсер етеді, бірақ 2 және 3-валентті темір иондарына өте сезімтал және олардың қатысында ПАА ерітіндісі қоңырқайланып, ірі іркілдек агрегаттар түзеді. Сондықтан ПАА ерітіндісімен тәжірибе жасаған кезде, ол зертханалық және мұнай кәсіпшілігінің коррозияға ұшыраған бөлшектері мен түйіндерімен жанасуға болмайды.

Реовискозиметрде ПАА мен гипанның сұйытылған ерітінділерін зерттегенде, динамикалық ығысу кернеуінің аз ғана бар екендігін, ал кон-



5-сурет. 2%-тік ПАА ерітіндісінің ығысу кернеуінің жылдамдық градиенті мен температураға тәуелділігі

1 – $T = 8$; 2 – $T = 12$; 3 – $T = 16$; 4 – $T = 20$; 5 – $T = 25$



6-сурет. Мұнай – гипан ерітіндісінің шекарасындағы фазааралық керілуінің (дин/см) концентрацияға тәуелділігі

центрлі ерітінділері ньютондық емес сұйықтық болатынын көрсетті. 2% ПАА ерітіндісінің – ығысу кернеуінің D_r жылдамдық градиентіне тәуелділігі 5-суретте көрсетілген.

Суреттен көргеніміздей, ығысу жылдамдығының аз облысында реологиялық қисықтар координатадан басталса да, қисықтар майысқан. Бұл ығысудың статикалық кернеуінің жоқ екендігіне дәлел болады.

Беттік керілуі төмен су молекуласы күшті мұнай жуу қасиеттеріне ие екендігі белгілі. ПАА және гипанның ерітінділерінің Өзен кенорнының мұнаймен шекарасындағы ϕ – фазааралық керілуі өлшеу кезінде, бұл параметр полимер концентрациясы артқан кезде, төмендейді. Гипанның ерітіндідегі фазааралық керілуінің концентрацияға тәуелділігі 6-суретте көрсетілген.

ПАА-мен гипанның бірдей концентрациясында фазааралық керілуі гипан үлкен дәрежеде төмендетеді.

Сонымен суға ПАА мен гипанды қосқан кезде, қозғалғыштық қатынасын өзгерту арқылы камту коэффициентін арттырып қана қоймай, судың мұнай жуғыштық қасиетін жақсарту арқылы ығысу коэффициентін де арттырады.

ӘДЕБИЕТ

1. Николаев А.Ф. Синтетические полимеры и пластические массы на их основе. Л.: Химия, 1966. 768 с.
2. Булгаков Р.Т., Газизов А.Ш., Гильманов М.Х. Об особенностях использования растворов на основе мономеров акриламида для ограничения водоприетоков//НТС, сер. Нефтепромышленное дело. 1971.№12. С. 14-17.
3. Швецов И.А. Пути совершенствования полимерного заводнения//Нефтяная промышленность. М.: ВНИИОЭНГ. Вып. 21(41). 1989.

4. *Булгаков Р.Т., Гильманов М.Х., Агапов В.Н.* Новые способы изоляции пластов, обводнившихся при заводнении//Труды ТатНИИ. М.: ВНИИОЭНГ. Вып. 12. 1988. С. 15-16.

5. *Юмадилов А.Ю.* Некоторые вопросы изоляции путей притоков воды в эксплуатационные скважины// Нефтяное хозяйство. 1993. № 7. С. 53-58.

Резюме

В целях повышения эффективности применения растворов полимеров в условиях месторождений нефти Озен были проведены лабораторные эксперименты по использованию полиакриламида и гипана в качестве загустителя воды.

Была закачана оторочка полимерного раствора. Это послужило основанием расширению полимерного заводнения на другие объекты.

Summary

In order to improve the efficiency of polymer solutions in oil Ozen laboratory experiments on the use of polyacrylamide and hydrolyzed polyacrylonitrile as a thickener of water were conducted.

Fringe of the polymer solution was pumped. It served the expansion of polymer flooding in other places.

*Ш. Есенов атындағы КМТЖИУ,
Ақтау қаласы*

16.05.2011 ж. түсті